

Abstract (Basic): DE 19746975 C

NOVELTY - Alloying of a precious metal by-pass layer of a ceramic high temperature superconductor is carried out by coating the precious metal layer with an alloying metal layer of thickness such that the total resistivity of these two layers is more than ten times that of the unalloyed precious metal layer at 77 K.

DETAILED DESCRIPTION - A method of alloying a precious metal by-pass layer of a ceramic high temperature superconductor involves: (a) providing a superconductor layer of a thickness less than 500 μ m and not more than five times the precious metal by-pass layer thickness; and (b) applying an alloying metal layer as described above.

USE - The superconductor is useful as a current limiter in at least 1 MW a.c. power lines.

ADVANTAGE - The method produces a more than tenfold increase of the resistivity of the precious metal layer to a value lower than that of the high temperature superconductor in the non-superconducting state, thus providing effective current limiting.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the layer sequence of the superconductor before the alloying operation. (1) High temperature superconductor; (2) Precious metal layer; (3) Alloying metal layer; (d1) Superconductor layer thickness; (d2) Precious metal layer thickness; (d3) Alloying metal layer thickness.

Dwg.1/1

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ **Patentschrift**
⑯ **DE 197 46 975 C 1**

⑯ Aktenzeichen: 197 46 975.2-45
⑯ Anmeldetag: 24. 10. 97
⑯ Offenlegungstag: -
⑯ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 11. 3. 99

⑯ Int. Cl. 6:
C 04 B 41/88

C 23 C 14/14
C 23 C 30/00
H 01 L 39/24
H 01 L 39/16
C 04 B 35/50
// C04B 35/45, H01B
12/00

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:
ABB Research Ltd., Zürich, CH

⑯ Vertreter:
Lück, G., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 79761
Waldshut-Tiengen

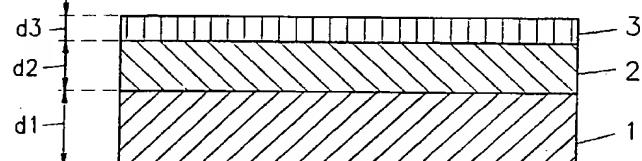
⑯ Erfinder:
Chen, Makan, Dr., Baden-Dättwil, CH; Lakner,
Martin, Dr., Birmenstorf, CH; Paul, Willi, Dr.,
Wettingen, CH

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US 50 79 223
US 49 41 081
EP 05 92 797 B1
JP 06-3 09 955 A

⑯ Verfahren zum Legieren einer Edelmetall-Bypasschicht eines Hochtemperatursupraleiters

⑯ Keramische Hochtemperatursupraleiter (1), die als Strombegrenzer in Wechselstromleitungen eingesetzt werden, sollten eine Bypasschicht (2) aufweisen, deren spezifischer elektrischer Widerstand gegenüber demjenigen eines Edelmetalles um mehr als das 10fache erhöht ist. Um dies zu erreichen, wird die Edelmetall-Bypasschicht (2) des Hochtemperatursupraleiters (1) oder dessen vorzugsweise aus Silber, mit einem Nichtetedelmetall, vorzugsweise Pb oder Bi oder Ga oder Al, durch eine thermische Behandlung legiert. Für das Aufbringen einer Legierungsmetallschicht (3) auf die Edelmetall-Bypasschicht (2) des Hochtemperatursupraleiters (1) vor der thermischen Behandlung werden mehrere Verfahren angegeben. Der Hochtemperatursupraleiter (1) wird auf eine Supraleiter-Schichtdicke (d1) von < 500 µm eingestellt. Ein Verhältnis von einer Bypass-Schichtdicke (d2) zur Supraleiter-Schichtdicke (d1) wird auf < 1/5 eingestellt.



DE 197 46 975 C 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 197 46 975 C 1

temperatur im Temperaturbereich von 200°C-400°C, vorzugsweise bei 350°C, in reiner Stickstoffatmosphäre getempert. Wichtig ist, daß während dieser Wärmebehandlung eine Oxydation des Bi verhindert wird.

Ausführungsbeispiel 1

Eine 40 µm dicke Silberfolie (2) und ein Hochtemperatursupraleiter (1) mit 20 µm Silber wurden in ein 400°C heißes Wismutbad eingetaucht und danach 1 h lang bei 350°C in Stickstoffatmosphäre angelassen. Anschließend wurde langsam abgekühlt auf Zimmertemperatur. Der spezifische elektrische Widerstand der entstandenen Legierung betrug 6.28 µΩ · cm bei 77 K.

Ausführungsbeispiel 2

Auf eine 2 cm breite und 50 µm dicke Silberfolie (2) wurde eine 1 cm breite und 20 µm dicke Aluminiumfolie gelegt. Danach folgte eine 1stündige Temperung in Stickstoffatmosphäre bei 650°C. Der spezifische elektrische Widerstand der entstandenen Legierung betrug 8.8 µΩ · cm bei 77 K.

Ausführungsbeispiel 3

Silberfolien (2) mit Schichtdicken (d2) von 20 µm, 30 µm und 50 µm wurden mit flüssigem Gallium bestrichen, so daß diese danach mit einer Legierungsmetall-Schichtdicke (d3) von 10 µm bedeckt waren. Diese 3 Proben wurden 4 h bei 90°C in Luft getempert und anschließend gekühlt. Der spezifische elektrische Widerstand der entstandenen Legierung betrug 8.4 µΩ · cm bzw. 5.0 µΩ · cm bzw. 2.6 µΩ · cm, jeweils bei 77 K; er erhöhte sich mit zunehmender Temperatur und zunehmender Temperatur.

Bezugszeichenliste

1	Hochtemperatursupraleiter	40
2	Edelmetall-Bypäßschicht, Silberschicht	
3	Legierungsmetall-Schicht, Nichtedelmetall-Schicht	
d1	Supraleiter-Schichtdicke	
d2	Bypäß-Schichtdicke	
d3	Legierungsmetall-Schichtdicke	

45

Patentansprüche

1. Verfahren zum Legieren einer Edelmetall-Bypäßschicht (2) eines keramischen Hochtemperatursupraleiters (1),
 - a) wobei auf die zu legierende Schicht (2) mindestens eine Legierungsmetall-Schicht (3) aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**,
 - b) daß der Hochtemperatursupraleiter (1) auf eine Supraleiter-Schichtdicke (d1) von < 500 µm eingestellt wird,
 - c) daß ein Verhältnis von einer Edelmetallbypäß-Schichtdicke (d2) der Edelmetall-Bypäßschicht (2) zu einer Supraleiter-Schichtdicke (d1) auf < 1/5 eingestellt wird und
 - d) daß eine Dicke (d3) der Legierungsmetall-Schicht (3) so eingestellt wird, daß der spezifische elektrische Widerstand einer Gesamtbypäßschicht aus der Edelmetall-Bypäßschicht (2) und der Legierungsmetall-Schicht (3) zum Hochtemperatursupraleiter (1) gegenüber dem spezifischen elektrischen Widerstand einer vorher reinen, unlegier-

ten Edelmetall-Bypäßschicht (2) bei einer Temperatur von 77 K um mehr als das 10fache erhöht ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Legierungsmetall-Schicht (3) auf die zu legierende Schicht (2, 1) durch direktes Löten mindestens eines Legierungsmetalls auf mindestens eine Oberfläche der zu legierenden Schicht (2) vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Legierungsmetall-Schicht (3) auf die zu legierende Schicht (2) durch Eintauchen der zu legierenden Schicht (2) allein oder der Schichtenfolge:

Hochtemperatursupraleiter (1) und Edelmetall-Bypäßschicht (2) in ein mindestens ein Legierungsmetall enthaltendes Bad vorgenommen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Legierungsmetall-Schicht (3) auf die zu legierende Schicht (2) durch Zerstäuben mindestens eines Legierungsmetalls unter Vakuum vorgenommen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

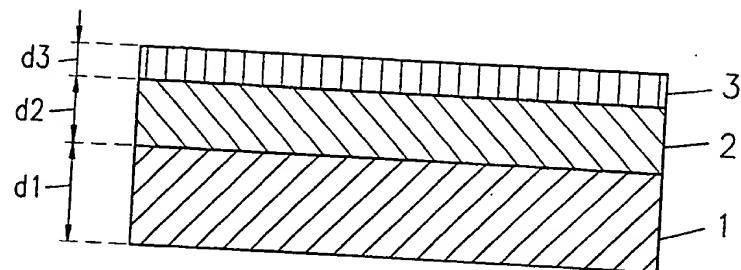
- a) daß die Edelmetall-Bypäßschicht (2) überwiegend Silber enthält und
- b) daß als Legierungsmetall für die Legierungsmetall-Schicht (3) Aluminium eingesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Schichtenaufbau mindestens 50 min lang bei einer Temperatur von mindestens 80°C getempert wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

Nummer: DE 197 46 975 C1
Int. Cl. 6: C 04 B 41/88
Veröffentlichungstag: 11. März 1999



BEST AVAILABLE COPY